



*Ministero delle Attività Produttive*  
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*  
*Ufficio G2*

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. **TO2003 A 000297**



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li **23 MAR. 2004**

IL FUNZIONARIO

*Giampietro Carlotto*

*Giampietro Carlotto*

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FORVET S.R.L.  
 Residenza VOLVERA (TO) codice 06169840011

2) Denominazione \_\_\_\_\_  
 Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome GARAVELLI PAOLO cod. fiscale \_\_\_\_\_  
 denominazione studio di appartenenza A. BRE. MAR. S.R.L.  
 via SERVAIS n. 27 città TORINO cap 10146 (prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) \_\_\_\_\_

gruppo/sottogruppo ☐ / ☐

Testa di molatura per una macchina di molatura di lastre di vetro, e macchina dotata di tale testa di molatura.

ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO: SI ☒ NO ☐SE ISTANZA: DATA ☐ / ☐ / ☐N. PROTOCOLLO ☐

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) GARIGLIO Davide 3) \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITA'

Nazione o  
organizzazione

Tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

1) \_\_\_\_\_ / / / ☐ / ☐ / ☐ ☐ \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_ / / / ☐ / ☐ / ☐ ☐ \_\_\_\_\_

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

Nessuna

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV ☐ n. pag 25  
 Doc. 2) ☒ PROV ☐ n. tav 05  
 Doc. 3) ☒ RIS ☐  
 Doc. 4) ☐ RIS ☐  
 Doc. 5) ☐ RIS ☐  
 Doc. 6) ☐ RIS ☐  
 Doc. 7) ☐

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni  
 (obbligatorio 1 esemplare)  
 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)  
 lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale  
 designazione inventore  
 documenti di priorità con traduzione in italiano  
 autorizzazione o atto di cessione  
 nominativo completo del richiedente

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° protocollo

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Confronta singole priorità  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

8) attestati di versamento, totale ~~100~~ Euro duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 14 / 04 / 2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)PAOLO GARAVELLICONTINUA (SI/NO) NOPaolo Garavelli

(Iscriz. Albo n. 771)

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA (SI/NO) SI

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA DI \_\_\_\_\_

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

L'anno DUEMILATRE, il giorno SEDICI del mese di APRILE

Il (i) richiedente (i) sopraindicato (i) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. \_\_\_\_\_ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Daniela GaravelliCAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

L'UFFICIALE ROGANTE

Mirella CavallariMirella CAVALLARI  
CATEGORIA C

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA **10 2003 A 00297** REG. A  
 NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO **16 / 04 / 2003**  
 DATA DI RILASCIO

## A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione **FORVET S.R.L.**  
 Residenza **VOLVERA (TO)**

## D. TITOLO

Testa di molatura per una macchina di molatura di lastre di vetro, e macchina dotata di tale testa di molatura

Classe proposta (sez./cl./scl/) ☐

(gruppo sottogruppo)

☐ / ☐

## L. RIASSUNTO

E' descritta una macchina di molatura (1) di lastre di vetro (2) contenente una testa di molatura (77) comprendente: una struttura di supporto (9); mole (20, 28) per la molatura/lucidatura laterale delle lastre (2) e mole (24, 26) per la molatura/lucidatura dei filetti delle lastre (2), in cui le mole (20, 28) di molatura/lucidatura laterale ruotano, in maniera indipendente una dall'altra, intorno ad un asse che è perpendicolare all'asse di rotazione delle mole (24, 26) di molatura/lucidatura dei filetti, e in cui le mole (20, 24, 26, 28) di molatura/lucidatura laterale e dei filetti sono atte ad effettuare, durante la lavorazione, movimenti assiali, attivabili indipendentemente uno dall'altro, lungo le lastre (2).

## M. DISEGNO

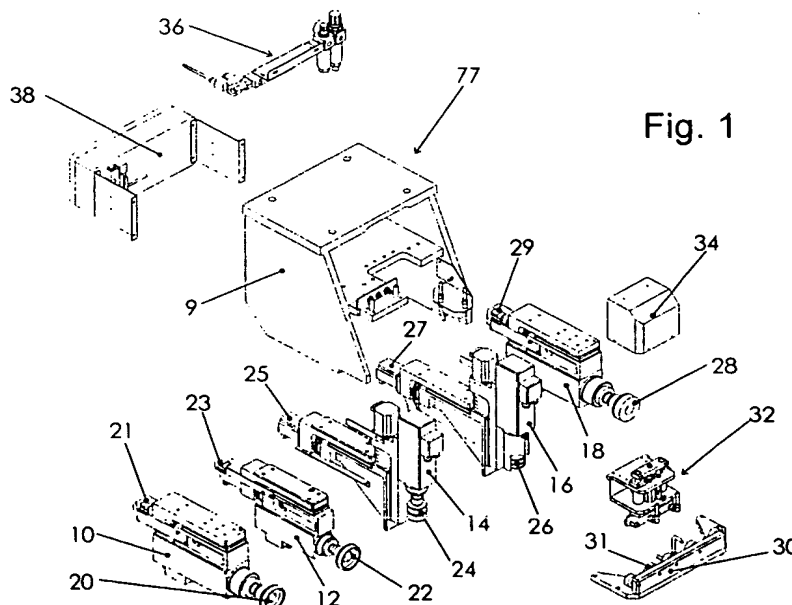


Fig. 1



Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per  
titolo:

"Testa di molatura per una macchina di molatura di  
lastre di vetro, e macchina dotata di tale testa di  
molatura"

a nome: FORVET S.r.l., di nazionalità italiana, con  
sede in Strada Piossasco 46 - 10040 VOLVERA (TO).

Depositata il **16 APR. 2003** al n.

**TO 2003 A0 00297**

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una  
testa di molatura per una macchina di molatura di  
lastre di vetro, e ad una macchina di molatura di  
lastre di vetro dotata di tale testa di molatura.

Come è noto, a seguito delle operazioni di  
incisione e troncatura, si ottengono lastre di  
vetro semilavorate, i cui bordi perimetrali vengono  
in molti casi molati in un impianto di molatura  
fino a raggiungere la geometria finale desiderata.  
Gli impianti di molatura utilizzati comprendono un  
convogliatore atto a far avanzare le lastre di  
vetro lungo un percorso orizzontale attraverso due  
stazioni di lavoro, ciascuna delle quali ospita una  
pluralità di mole disposte in posizioni fisse lungo  
il percorso stesso per molare due lati opposti tra  
loro del bordo perimetrale durante l'avanzamento di

PAOLO CARAVELLI  
(iscriz. Albo n. 771)

ciascuna lastra.

I prodotti ottenuti mediante gli impianti di molatura noti sopra descritti presentano un indice di qualità non sempre soddisfacente, in quanto, durante l'avanzamento delle lastre di vetro lungo il relativo percorso, possono insorgere errori di posizionamento e squadratura delle lastre stesse rispetto alle mole, per cui i profili dei bordi molati risultano, talvolta, non perfettamente rettilinei.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare una testa di molatura per una macchina di molatura di lastre di vetro, la quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica il problema sopra indicato e, in particolare, consenta di lavorare in maniera precisa ciascuna lastra di vetro in una stazione di lavoro dove la lastra stessa viene mantenuta in una posizione fissa di riferimento univoca durante la lavorazione del relativo bordo.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di realizzare una testa di molatura del tipo sopra indicato che sia atta a lavorare simultaneamente su due lati perpendicolari le lastre di vetro, tramite lavorazioni che sono tra

PACLO CARAVELLI  
(iscriz. ABC n. 771)



loro diverse e sono anche operative a velocità diverse.

I suddetti ed altri scopi e vantaggi dell'invenzione, quali risulteranno dal seguito della descrizione, vengono raggiunti con una testa ed una macchina di molatura come quelle descritte, rispettivamente, nelle rivendicazioni 1 e 19. Forme di realizzazione preferite e varianti non banali della presente invenzione formano l'oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

La presente invenzione verrà meglio descritta da alcune forme preferite di realizzazione, fornite a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la Figura 1 è una vista in prospettiva esplosa di una prima forma di realizzazione preferita della testa di molatura secondo la presente invenzione;
- la Figura 2 è una vista in prospettiva della testa di Fig. 1 nella condizione assemblata;
- la Figura 3 è una vista in prospettiva della testa di Fig. 2 effettuata dal lato opposto rispetto alla Fig. 2;
- la Figura 4 è una vista in prospettiva di una seconda forma di realizzazione preferita della

PAOLO CARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)



testa di molatura secondo la presente invenzione;

- la Figura 5 è una vista in prospettiva della testa di Fig. 4 su scala ingrandita e con parti rimosse per chiarezza; e
- la Figura 6 è una vista in sezione laterale di un mandrino di comando di una mola.

Facendo riferimento alle Figure, sono illustrate e descritte forme di realizzazione preferite della testa e della macchina di molatura della presente invenzione. Risulterà immediatamente ovvio che si potranno apportare a quanto descritto innumerevoli varianti e modifiche (per esempio relative a forma, dimensioni, colorazioni varie e parti con funzionalità equivalenti) senza discostarsi dal campo di protezione dell'invenzione come appare dalle rivendicazioni allegate.

Con riferimento alle Fig. da 1 a 3, è illustrata una prima forma di realizzazione preferita della testa di molatura 77 della presente invenzione. Tale testa di molatura 77 è atta a essere collocata su una macchina di molatura 1 di lastre di vetro 2 (Fig. 4) e comprende sostanzialmente:

- una struttura di supporto 9;

PAOLO GARAVELLI  
(iscrit. Albo n. 771)



- almeno una mola 20 per la molatura laterale delle lastre 2, in cui la mola 20 è supportata e comandata in rotazione da un mandrino 10, e in cui la mola 20 e il mandrino 10 sono contenuti nella e sostenuti dalla struttura di supporto 9;
- almeno una mola 24 per la molatura dei filetti (o smussi) delle lastre 2, in cui la mola 24 è supportata e comandata in rotazione da un mandrino 14, e in cui la mola 24 e il mandrino 14 sono contenuti nella e sostenuti dalla struttura di supporto 9;
- almeno una mola 28 per la lucidatura laterale delle lastre 2, in cui la mola 28 è supportata e comandata in rotazione da un mandrino 18, e in cui la mola 28 e il mandrino 18 sono contenuti nella e sostenuti dalla struttura di supporto 9; e
- almeno una mola 26 per la lucidatura dei filetti delle lastre 2, in cui la mola 26 è supportata e comandata in rotazione da un mandrino 16, e in cui la mola 26 e il mandrino 16 sono contenuti nella e sostenuti dalla struttura di supporto 9.

Le mole 20, 28 per la molatura e la lucidatura

PAO. C. GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)





laterale ruotano, in maniera indipendente una dall'altra (tramite rispettivi motori che azionano i vari mandrini 10, 14, 16, 18), intorno ad un asse che è perpendicolare all'asse di rotazione delle mole 24, 26 per la molatura e la lucidatura dei filetti. Inoltre, le mole 20, 22, 24, 26, 28 per la molatura e la lucidatura laterale e dei filetti sono atte ad effettuare, durante la lavorazione, un movimento assiale lungo le lastre 2, in cui i movimenti assiali delle mole 20, 22, 24, 26, 28 sono attivabili indipendentemente uno dall'altro.

Nella forma di realizzazione preferita illustrata nelle Fig. da 1 a 3, le mole per la molatura laterale sono due 20, 22 e sono comandate in rotazione da due rispettivi mandrini 10, 12. Le mole 20, 22, 24, 26, 28 sono inoltre comandate nell'avanzamento assiale da rispettivi motori 21, 23, 25, 27, 29 per ottenere la massima flessibilità di lavorazione.

Come alternativa preferita, dato che i suddetti motori 21, 23, 25, 27, 29 non forniscono pressione costante delle mole 20, 22, 24, 26, 28 (e nel caso specifico delle mole 26 e 289 sulle lastre di vetro 2, si è prevista una soluzione innovativa in cui la mola 26 per la lucidatura dei filetti e

PAOLO GATTAVELLI  
(iscr. Z. Albo n. 771)



la mola 28 per la lucidatura laterale sono comandate dai rispettivi mandrini 16 e 18 in modo da realizzare una pressione costante delle mole 26, 28 sulle lastre di vetro 2 durante la lavorazione e in modo da compensare il consumo delle mole 26, 28 durante la lavorazione stessa.

In particolare, i mandrini 16, 18 sono dotati ciascuno di mezzi elastici 51 (comunemente una molla) precaricati dal motore passo-passo 27 e che comandano una vite a sfere 53 (spinta appunto dalla molla 51) per realizzare tale pressione costante sulle lastre di vetro 2 durante la lavorazione.

Inoltre, i mandrini 16, 18 sono dotati ciascuno di mezzi frenanti 54 che agiscono su guide di scorrimento 55 e bloccano l'avanzamento delle mole 26, 28 contro le lastre di vetro 2 tra una lastra 2 e la successiva, per evitare che le mole 26, 28 penetrino nell'intercapedine tra due lastre di vetro 2 successive durante la lavorazione; i mezzi frenanti 54 invece sbloccano le mole 26, 28 quando esse devono lavorare su una lastra di vetro 2 in posizione di lavorazione.

La struttura di supporto 9 è dotata inoltre di mezzi di supporto 30 per le lastre di vetro 2, in cui tali mezzi di supporto 30 sono dotati di una

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)



pluralità di rotelline 31 che facilitano lo scorrimento delle lastre 2 stesse. Sono inoltre visibili mezzi di controllo 32 contenuti in un involucro 34 e mezzi di comando 36 contenuti (e uniti tramite mezzi di chiusura posteriori 38) nella parte della struttura 9 che è opposta a quella ove sono presenti le mole 20, 22, 24, 26, 28.

La testa di molatura 77 così raffigurata consente di effettuare su una lastra di vetro 2 fissa una molteplicità di operazioni di molatura e lucidatura, comandando le mole e i rispettivi mandrini a velocità tra loro diverse e posizionando le mole in corrispondenza di parti diverse della lastra 2 su cui occorre effettuare le lavorazioni del caso.

Con riferimento alle Fig. 4 e 5, è illustrata una seconda forma di realizzazione preferita della testa di molatura della presente invenzione.

In Fig. 4, con il riferimento 1 è indicata, nel suo complesso, una macchina di molatura di lastre di vetro, una delle quali (parzialmente illustrata) è indicata con il 2, e comprende un relativo bordo perimetrale 5 da molare che ha, in particolare, una forma piana rettangolare.

P/OLO GARAVELLI  
(iscriz. Albo n. 771)



La macchina 1 comprende un basamento 8 (parzialmente illustrato), il quale porta un gruppo convogliatore 9 (parzialmente illustrato) comprendente, in particolare, una pluralità di nastri di trascinamento 10 per trasferire la lastra 2 su un piano orizzontale 11 lungo una direzione A rettilinea orizzontale longitudinale a partire da una stazione di carico verso una stazione di scarico attraverso una stazione di lavoro 14.

La stazione 14 ospita un gruppo di posizionamento (non illustrato) per disporre la lastra 2 da lavorare in una posizione di riferimento sul piano 11, ed un gruppo di ritenzione 44 (illustrato schematicamente), in particolare un gruppo pneumatico a ventose, per trattenere la lastra 2 stessa in tale posizione di riferimento durante la molatura.

Sempre secondo quanto illustrato in Fig. 4, la macchina 1 comprende, inoltre, un telaio 56 (parzialmente illustrato), in particolare un telaio a portale, fisso rispetto al basamento 8 e comprendente un corrente 59, il quale si estende in senso longitudinale lungo la stazione 14, presenta una relativa guida 73 parallela alla direzione A e supporta la testa di molatura 77 atta a molare un

PILOLO GARAVELLI  
Iscriz. Albo n. 771

*dy*

lato 78 del bordo 5 parallelo alla direzione A.

La testa 77 comprende una struttura 80 a forcella comprendente, a sua volta, due bracci 81 affacciati e paralleli tra loro, ed una traversa 82 intermedia di collegamento dei bracci 81 stessi accoppiata in maniera mobile al corrente 59 tramite un gruppo 84 di attacco e movimentazione della struttura 80.

Il gruppo 84 costituisce parte della testa 77 e comprende un carrello 85 accoppiato in maniera scorrevole alla guida 73 per far avanzare la struttura 80 lungo il lato 78, e una ralla 86 interposta tra il carrello 85 e la traversa 82 e atta a consentire una rotazione della struttura 80 rispetto al carrello 85 intorno ad un asse 87 verticale ortogonale alla guida 73. Il carrello 85 e la ralla 86 sono azionati, tramite l'interposizione di una trasmissione non illustrata e alloggiata nel corrente 59, da un gruppo motore 88 supportato, in particolare, dal telaio 56 e comandato da una unità di comando e controllo 25' (illustrata schematicamente) della macchina 1.

Con riferimento alle Fig. 4 e 5, la struttura 80 supporta una piastra 89, la quale è interposta tra i bracci 81, è collegata solidalmente alle

PAOLO GARAVELLI  
(scriz. Albo n. 771)



estremità libere dei bracci 81 stessi, e comprende una porzione 90 che supporta, a sua volta, quattro mandrini 91, 92, 93, 94 affiancati tra loro in una direzione B rettilinea orizzontale, ortogonale ai bracci 81 e parallela al lato 78 durante la molatura.

I mandrini 91, 92, 93, 94 sono girevoli intorno a rispettivi assi 96, 97, 98, 99 ortogonali alla direzione B e portano a sbalzo rispettive mole 101, 102, 103, 104 ad anello, le quali sono solidali e coassiali ai relativi mandrini 91, 92, 93, 94, presentano rispettive superfici anulari assiali di molatura affacciate al lato 78, e sono alloggiate in un riparo non illustrato.

Gli assi 96, 97 sono paralleli tra loro e giacciono su un piano parallelo alla lastra 2, mentre gli assi 98, 99 sono sghembi tra loro e formano rispettivi angoli uguali e opposti tra loro con il piano di giacitura degli assi 96, 97, in modo che ciascuna mola 103, 104 possa smussare un relativo spigolo del lato 78.

Le mole 101, 102, 103, 104 sono disposte in posizioni tali e hanno dimensioni tali da presentare, globalmente, un ingombro L, misurato parallelamente alla direzione B, compreso tra 25 e

PAOLO GARAVELLI  
(iscriz. Albo n. 771)



35 centimetri e pari, preferibilmente, a 30 centimetri.

Sempre con riferimento alle Fig. 4 e 5, la testa 77 comprende, per ciascun mandrino 91, 92, 93, 94, un relativo motore 111, 112, 113, 114 accoppiato al mandrino 91, 92, 93, 94 stesso tramite l'interposizione di una trasmissione (non illustrata), preferibilmente una trasmissione a cinghie, per mettere in rotazione ciascuna mola 101, 102, 103, 104 intorno al relativo asse 96, 97, 98, 99 indipendentemente l'una dall'altra. La testa 77 comprende, inoltre, per ciascun mandrino 91, 92, 93, 94, un relativo motore 121, 122, 123, 124 accoppiato al mandrino 91, 92, 93, 94 stesso tramite l'interposizione di una relativa trasmissione (non illustrata), preferibilmente una trasmissione a ruote dentate, per posizionare assialmente ciascuna mola 101, 102, 103, 104 rispetto al lato 78 indipendentemente l'una dall'altra.

I motori 111, 112, 113, 114, 121, 122, 123, 124 sono collegati in modo solidale alla piastra 89, si estendono in posizioni intermedie tra i bracci 81, e presentano preferibilmente rispettive strutture allungate in direzioni ortogonali alla

FAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)



direzione B, in modo da contenere l'ingombro in direzione B tra i bracci 81. I motori 121, 122 (visibile parzialmente in Fig. 5) e 124 sono disposti dalla parte opposta di relativi mandrini 91, 92, 94 rispetto alla traversa 82, mentre i motori 111, 112, 123, 113, 114 si estendono parallelamente ai relativi assi 96, 97, 98, 99, in posizioni intermedie tra la porzione 90 e la traversa 82. In particolare, i motori 111 e 112 si estendono a sbalzo da una porzione 130 della piastra 89 in posizioni allineate tra loro.

Durante l'uso, all'arrivo della lastra 2 nella stazione 14, la lastra 2 viene posizionata e bloccata nella posizione di riferimento nella stazione 14. Nel frattempo, il gruppo motore 88 viene comandato dall'unità 25' per portare la testa 77 in una posizione di inizio lavorazione corrispondente ad un primo vertice del lato 78. Successivamente, sulla base di parametri di lavoro preimpostati, l'unità 25' comanda i motori 121, 122, 123, 124 per avvicinare in senso assiale le mole 101, 102, 103, 104 alla lastra 2 e, infine, il gruppo 88 e i motori 111, 112, 113, 114 per spostare la testa 77 lungo un percorso di avanzamento definito dalla guida 73 e molare il

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)





lato 78, fino ad arrivare al secondo vertice del lato 78 stesso. Una volta terminata la molatura, le mole 101, 102, 103, 104 vengono arretrate in senso assiale, la testa 77 viene riportata nel punto di inizio lavorazione e la lastra 2 viene allontanata dalla stazione 14, per consentire la molatura di una lastra di vetro successiva.

Da quanto precede è evidente che la testa 77 consente di molare il bordo 5 di una lastra 2 mantenuta in una posizione di riferimento fissa e univoca dal gruppo 44 e, quindi, di realizzare una macchina 1 in cui gli errori di posizionamento sono contenuti rispetto alle soluzioni note, nelle quali, invece, la lastra 2 viene fatta passare attraverso una stazione di lavoro dove le mole sono disposte in posizioni fisse. Pertanto, la testa 77 e la macchina 1 garantiscono un indice di qualità elevato rispetto alle soluzioni note e sostanzialmente invariato da una lastra 2 all'altra.

Inoltre, la testa 77 risulta estremamente compatta grazie alla disposizione dei mandrini 91, 92, 93, 94 e alla conformazione allungata dei motori, e presenta un ingombro misurato tra i bracci 81 relativamente piccolo, per cui è

PAOLO GARIVELLI  
(scriz. Albo n. 771)



possibile molare anche lastre 2 aventi dimensioni relativamente contenute.

Inoltre, i mandrini 91, 92, 93, 94 sono azionati da motori 121, 122, 123, 124 di avanzamento assiale e motori 111, 112, 113, 114 di rotazione indipendenti l'uno dagli altri, e, quindi, risulta possibile regolare in maniera precisa sia il posizionamento assiale sia i parametri di taglio di ciascuna delle mole 101, 102, 103, 104.

Infine, la ralla 86 consente di allontanare le mole 101, 102, 103, 104 dalla stazione 14 ruotando la struttura 80 per effettuare agevolmente le operazioni di manutenzione e sostituzione delle mole stesse.

Da quanto precede, appare infine evidente che alla testa 77 e alla macchina 1 descritte possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione.

In particolare, i mandrini e i motori potrebbero essere in numero diverso da quello indicato e/o disposti in posizioni diverse da quelle illustrate.

Gli ingombri indicati potrebbero cambiare al

PAOLO GARAVELLI  
(scriz. Aibo n. 771)

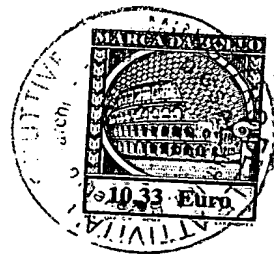


variare del numero e delle dimensioni delle mole  
utilizzate.

Inoltre, la macchina 1 potrebbe comprendere  
una pluralità di teste 77, ciascuna atta a molare  
un relativo lato della lastra di vetro 2.

PAOLO GARAVELLI  
(scriz. Albo n. 771)

*By*



## RIVENDICAZIONI

1. Testa di molatura (77) per una macchina di molatura (1) di lastre di vetro (2) caratterizzata dal fatto di comprendere:

- una struttura di supporto (9);
- almeno una mola (20) per la molatura laterale di dette lastre (2), detta mola (20) essendo supportata e comandata in rotazione da un mandrino (10), detta mola (20) e detto mandrino (10) essendo contenuti in e sostenuti da detta struttura di supporto (9);
- almeno una mola (24) per la molatura dei filetti di dette lastre (2), detta mola (24) essendo supportata e comandata in rotazione da un mandrino (14), detta mola (24) e detto mandrino (14) essendo contenuti in e sostenuti da detta struttura di supporto (9);
- almeno una mola (28) per la lucidatura laterale di dette lastre (2), detta mola (28) essendo supportata e comandata in rotazione da un mandrino (18), detta mola (28) e detto mandrino (18) essendo contenuti in e sostenuti da detta struttura (9); e

PACIFIC CARAVELLI  
(Is. Inv. Alb. n. 771)



- almeno una mola (26) per la lucidatura dei filetti di dette lastre (2), detta mola (26) essendo supportata e comandata in rotazione da un mandrino (16), detta mola (26) e detto mandrino (16) essendo contenuti in e sostenuti da detta struttura di supporto (9);
- dette mole (20, 28) per la molatura e la lucidatura laterale ruotando, in maniera indipendente una dall'altra, intorno ad un asse che è perpendicolare all'asse di rotazione di dette mole (24, 26) per la molatura e la lucidatura dei filetti, dette mole (20, 24, 26, 28) per la molatura e la lucidatura laterale e dei filetti essendo atte ad effettuare, durante la lavorazione, un movimento assiale lungo dette lastre (2), i movimenti assiali di dette mole (20, 24, 26, 28) essendo attivabili indipendentemente uno dall'altro.

2. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che dette mole per la molatura laterale sono due (20, 22) e sono comandate in rotazione da due rispettivi mandrini (10, 12).

3. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione

PAOLO GARAVELLI  
(Lic. n. 771)



1, in cui la macchina di molatura (1) comprende un telaio (56) per il supporto di detta testa di molatura (77), la testa di molatura (77) comprendendo quattro mandrini (91, 92, 93, 94) girevoli intorno a quattro rispettivi assi (96, 97, 98, 99) ed atti a portare rispettive mole (101, 102, 103, 104) per molare e/o lucidare un tratto (78) del bordo perimetrale (5) di dette lastre di vetro (2), e mezzi di collegamento (80, 89, 84) di detti mandrini (91, 92, 93, 94) a detto telaio (56), caratterizzata dal fatto che detti mezzi di collegamento (80, 89, 84) comprendono una struttura di supporto (80, 89) di detti mandrini (91, 92, 93, 94) e mezzi di attacco e movimentazione (84) portati da detta struttura di supporto (80, 89) per accoppiare la struttura di supporto (80, 89) stessa a detto telaio (56) in maniera mobile almeno in una direzione di avanzamento (A) ed atti ad essere motorizzati per spostare, durante la molatura, detta struttura di supporto (80, 89) rispetto a detto telaio (56) lungo detto tratto (78) da molare in detta direzione di avanzamento (A).

4. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di

PAOLO GARAVELLI  
(iscriz. Albo n. 771)

*dy*

attacco e movimentazione (84) comprendono una slitta (85) atta a cooperare con una guida (73) portata da detto telaio (56).

5. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di attacco e movimentazione (84) comprendono mezzi a cerniera (86) interposti tra detta struttura di supporto (80, 89) e detta slitta (85) per consentire una rotazione della struttura di supporto (80, 89) rispetto a detta slitta (85) intorno ad un asse di cerniera (87).
6. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detto asse di cerniera (87) è ortogonale a detta direzione di avanzamento (A).
7. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 6, caratterizzata dal fatto che detti assi (96, 97, 98, 99) sono sghembi.
8. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 6, caratterizzata dal fatto che detti assi (96, 97, 98, 99) sono paralleli tra loro.
9. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 8, caratterizzata

PIOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)

84



dal fatto di comprendere, per ciascuno di detti mandrini (91, 92, 93, 94), un relativo motore (111, 112, 113, 114) di rotazione della relativa mola (101, 102, 103, 104).

10. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 9, caratterizzata dal fatto di comprendere, per ciascuno di detti mandrini (91, 92, 93, 94), un relativo motore (121, 122, 123, 124) di avanzamento assiale della relativa mola (101, 102, 103, 104).

11. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 10, caratterizzata dal fatto che detti assi (96, 97, 98, 99) sono ortogonali ad una direzione rettilinea (B) parallela, durante l'uso, a detto tratto (78) da molare, l'ingombro occupato da dette mole (101, 102, 103, 104), misurato lungo detta direzione rettilinea (B), essendo compreso tra 25 e 35 centimetri.

12. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 9, 10 o 11, caratterizzata dal fatto che almeno parte di detti motori (111, 112, 113, 114, 121, 122, 123, 124) presentano rispettive strutture allungate in direzioni ortogonali a detta direzione rettilinea (B).

PAOLO GARAVELLI  
(iscrit. Abo n. 771)





13. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 12, caratterizzata dal fatto di comprendere due primi mandrini (91, 92) girevoli intorno a rispettivi primi assi (96, 97) paralleli tra loro, e due secondi mandrini (98, 99) girevoli intorno a rispettivi secondi assi (98, 99) che formano rispettivi angoli uguali e opposti tra loro con il piano in cui giacciono detti primi assi (96, 97).

14. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 13, caratterizzata dal fatto che detta struttura di supporto (80, 89) comprende una struttura a forcella (80).

15. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta struttura di supporto (9) è dotata inoltre di mezzi di supporto (30) per le lastre di vetro (2), detti mezzi di supporto (30) essendo dotati di una pluralità di rotelline (31) che facilitano lo scorrimento delle lastre (2).

16. Testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta mola (26) per la lucidatura dei filetti e detta mola (28) per la lucidatura

PADLO G. TRIVELLI  
(scriz. Auto n. 771)

*dy*

laterale sono comandate dai rispettivi mandrini (16) e (18) in modo da realizzare una pressione costante di dette mole (26, 28) sulle lastre di vetro (2) durante la lavorazione e in modo da compensare il consumo delle mole (26, 28) durante la lavorazione stessa.

17. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che detti mandrini (16, 18) sono dotati ciascuno di mezzi elastici (51) precaricati dal motore passo-passo (27) e che comandano una vite a sfere (53) per realizzare tale pressione costante sulle lastre di vetro (2) durante la lavorazione.

18. Testa di molatura (77) secondo la rivendicazione 16 o 17, caratterizzata dal fatto che detti mandrini (16, 18) sono inoltre dotati ciascuno di mezzi frenanti (54) che agiscono su guide di scorrimento (55) e bloccano l'avanzamento di dette mole (26, 28) contro dette lastre di vetro (2) tra una lastra (2) e la successiva, per evitare che dette mole (26, 28) penetrino nell'intercapedine tra due lastre di vetro (2) successive durante la lavorazione, detti mezzi frenanti (54) sbloccando dette mole

PACLO GARAVELLI  
(Is. Rizz. Albo n. 771)



(26, 28) quando esse devono lavorare su una lastra di vetro (2) in posizione di lavorazione.

19. Macchina di molatura (1) di lastre di vetro (2) comprendente un telaio (56) ed almeno una testa di molatura (77) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, supportata da detto telaio (56).

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)

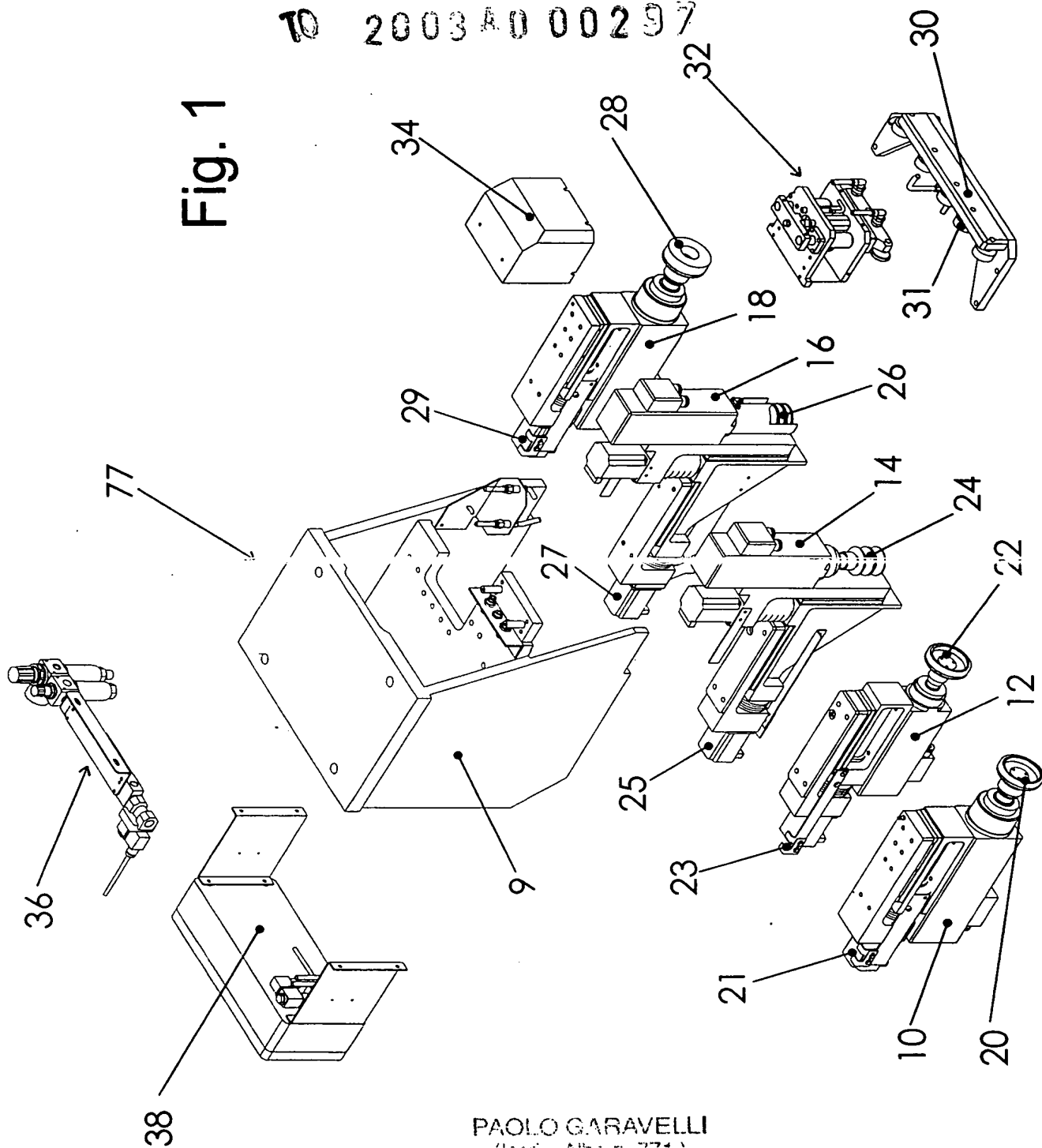
*Paolo Garavelli*





10 2003 A0 002 97

Fig. 1

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)

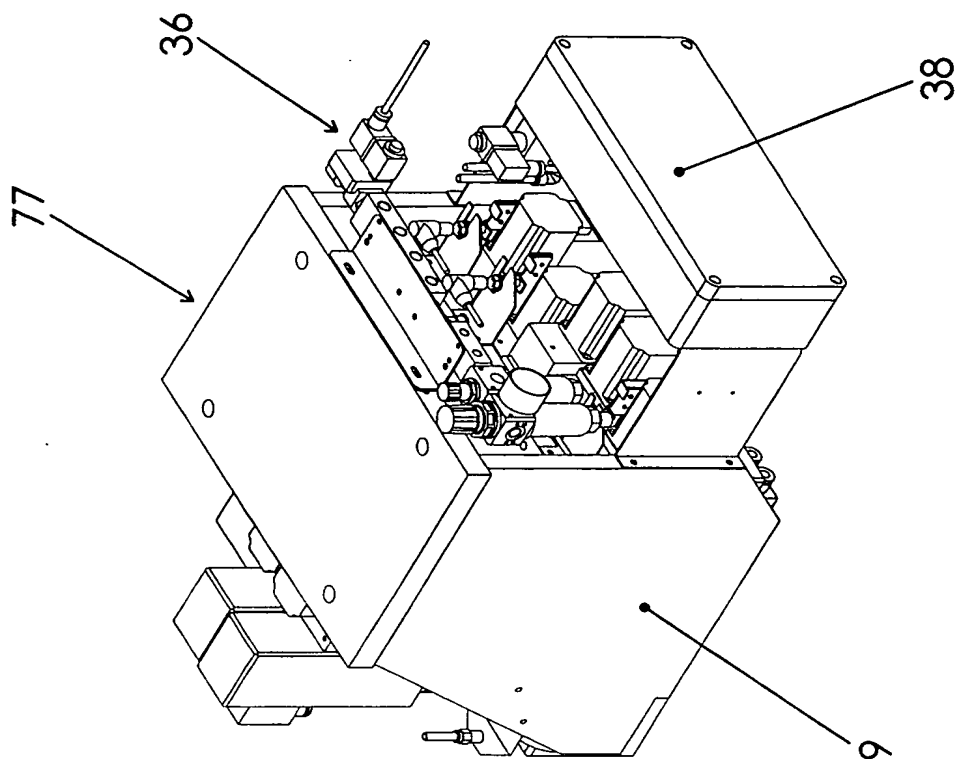


Fig. 3

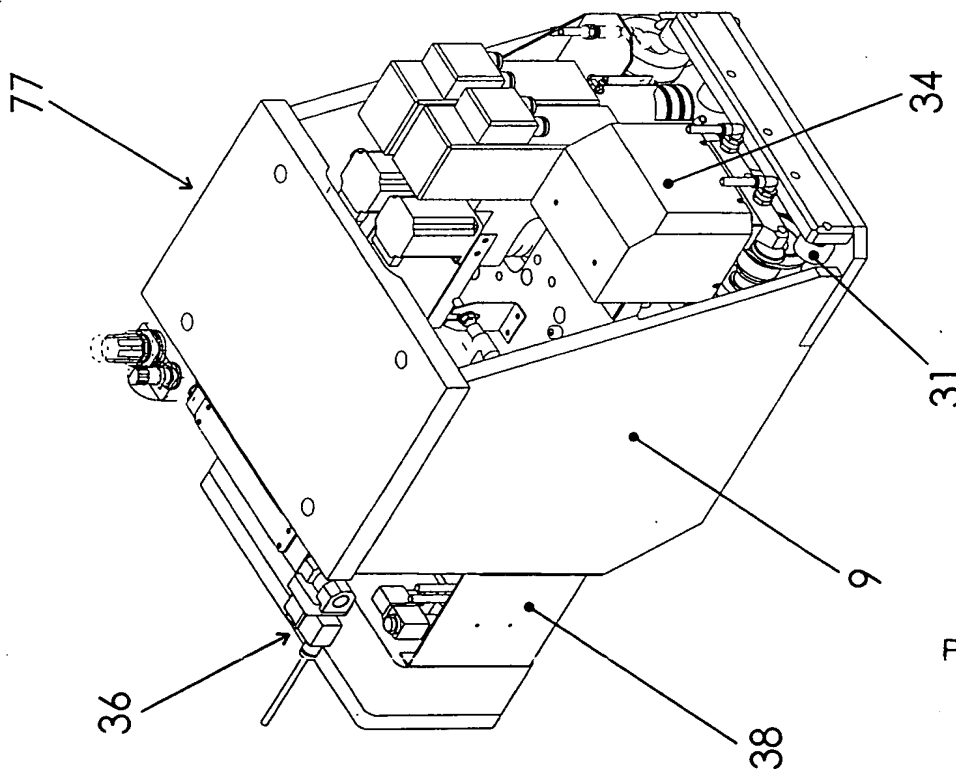


Fig. 2

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)  
*Paolo Garavelli*

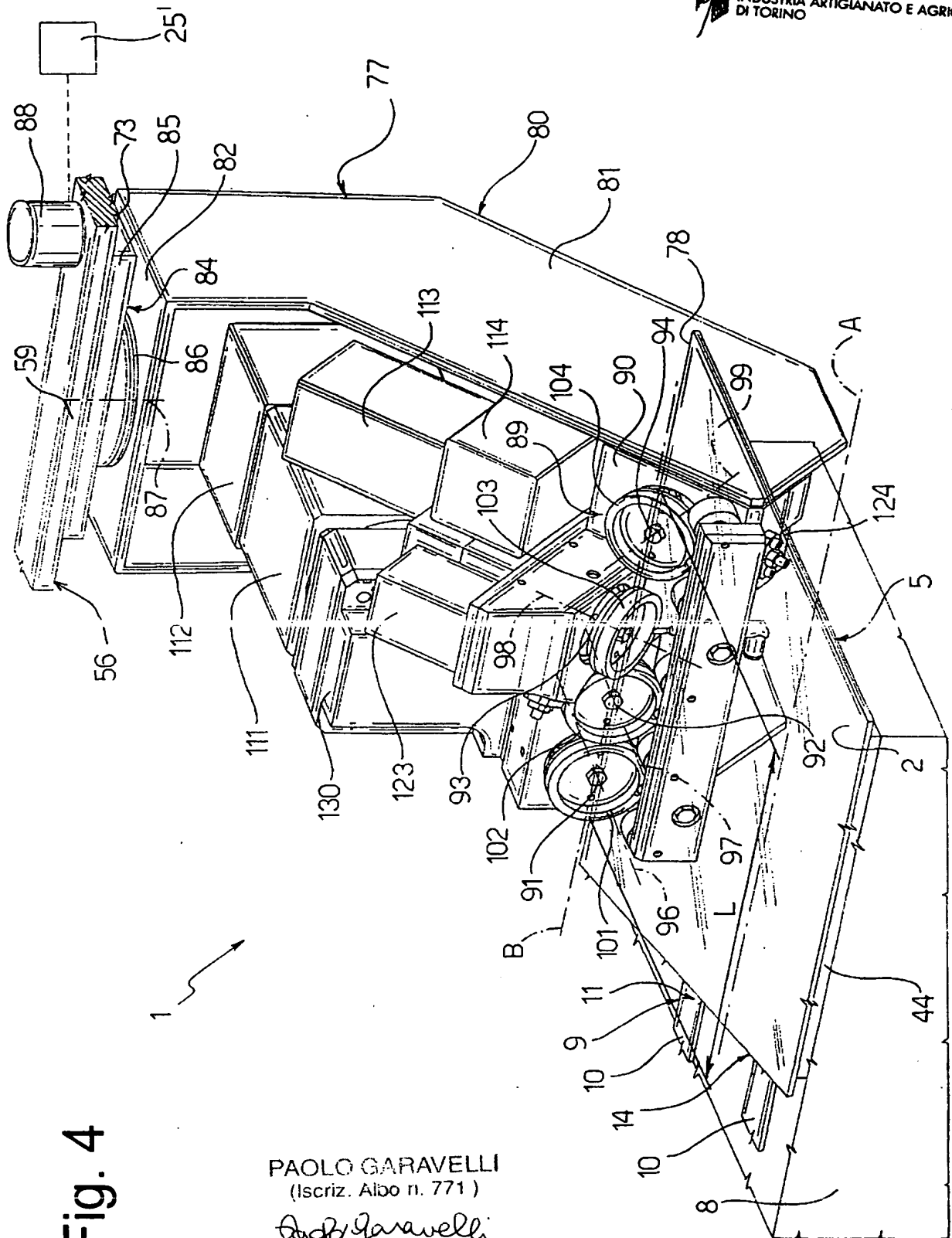


Fig. 4

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)

*Paolo Garavelli*



**Fig. 5**

**PAOLO GARAVELLI!**  
(Iscriz. Albo n. 771)

Bob Garavelli

2003 A 0 00297

5/5

CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

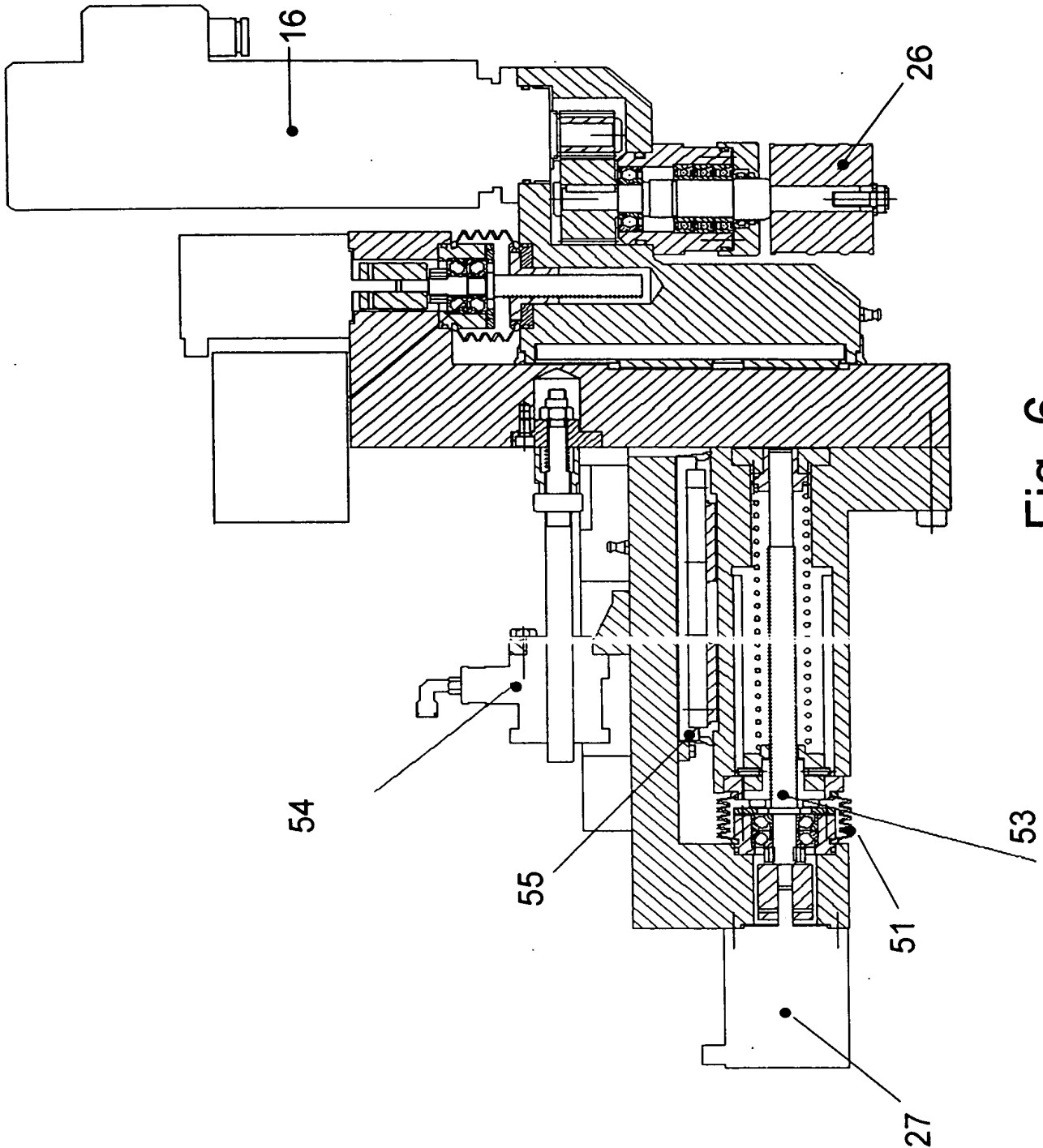


Fig. 6

PAOLO GARAVELLI  
(Iscriz. Albo n. 771)

*Paolo Garavelli*



FORM

Form C.E. - 1-4-7

I.C.A. - 101

**Ministry of Production Activities**

General Direction for Production Development and  
Competitivity

Italian Patent and Trademark Office

Office G2

**Authentication of copy of documents related to patent  
application for:** Industrial Invention

N. TO2003 A 000297

It is declared that the enclosed copy is in compliance  
with the original documents filed with the above-stated  
patent application, whose data result from the enclosed  
verbal filing process.

Rome, 23 MAR 2004

**THE OFFICER**

Giampietro Carlotto

[Signature]

[Seal]

TO THE MINISTRY OF INDUSTRY COMMERCE AND CRAFTMANSHIP

FORM A

ITALIAN PATENT AND TRADEMARK OFFICE - ROMA

INDUSTRIAL INVENTION PATENT APPLICATION, RESERVATION  
FILING, ANTICIPATED PUBLIC ACCESSIBILITY

[Stamp]

**A. APPLICANT(S)**

1) DENOMINATION FORVET S.R.L.  
RESIDENCE VOLVERA (TO) CODE

06169840011

2) DENOMINATION  
RESIDENCE CODE

**B. APPLICANT'S REPRESENTATIVE BEFORE THE I.P.T.O.**

surname name GARAVELLI PAOLO tax code

denomination firm A.BRE.MAR. S.R.L.

street SERVAIS n. 27 town TORINO cap  
10146 (prov) TO

**C. ELECTED DOMICILE addressee**

Street n. town cap (prov)

**D. TITLE** proposed class (sect/cl/scl)

group/subgroup

Grinding head for a grinding machine for glass slabs,  
and machine equipped with such grinding head

ANTICIPATED PUBLIC ACCESSIBILITY: YES X NO IF

INSTANCE: DATE PROTOCOL N.

**E. DESIGNATED INVENTORS** surname name surname

name

1) GARIGLIO Davide 3)

2) 4)

**F. PRIORITY** Nation or organisation Priority

type application number filing date enclosed Y/R

RESERVATION RELEASE Date Protocol N.

1)

2)

**G. CENTER ENABLED FOR COLLECTING MICROORGANISMS,**  
denomination

**H. SPECIAL REMARKS**

None

**ENCLOSED DOCUMENTATION**

N. items

Doc. 1) 1 TEMP n. pages 25 abstract with main  
drawing, description and claims (1 copy compulsory)

Doc. 2) 1 TEMP n. table 05 drawing (compulsory,  
if mentioned in the description, 1 copy)

Doc. 3) 1 RES power of attorney, general  
power or reference to general power

Doc. 4) 0 RES designation of inventor

Doc. 5) 0 RES priority documents with Italian  
translation

Doc. 6) 0 RES authorisation or deed of  
assignment

Doc. 7) 0 RES complete applicant's  
denomination

**RESERVATIONS RELEASE**

Date Protocol N..

Cmp. Individual priorities

8) payment receipts, total Euro two hundred and  
ninetyone / 80 compulsory

**FILED ON 14/04/2004** **APPLICANT(S) SIGNATURE(S)**

**CONTINUES (YES/NO)** NO [Signature] [Stamp]

**AN AUTHENTICATED COPY OF THE PRESENT DEED IS REQUESTED**  
**(YES/NO) YES**

CHAMBER OF COMMERCE INDUSTRY CRAFTMANSHIP AGRICULTURE OF  
TORINO

FILING REPORT APPLICATION NUMBER TO2003A000297  
Reg. A

In the yeat TWOTHOUSANDTHREE, on the day SIXTEEN of  
the month of APRIL  
the above mentioned applicant(s) has(have) filed to the  
undersigned the present application, completed with n.  
additional sheets for granting the above-mentioned  
patent.

MISCELLANEOUS NOTES OF THE FILING OFFICER

THE FILING PERSON [Stamp]  
[Signature]

THE FILING OFFICER  
[Signature]  
Mirella CAVALLARI  
CATEGORY C

D.

**FORM A LAYOUT**

**INVENTION ABSTRACT WITH MAIN DRAWING**

**APPLICATION NUMBER:** TO2003A000297

**FILING DATE** 16

04 2003

**PATENT NUMBER**

**GRANT DATE**

**A. APPLICANT (S)**

DENOMINATION FORVET S.R.L.

RESIDENCE VOLVERA (TO)

**C. TITLE**

Grinding head for a grinding machine for glass slabs,  
and machine equipped with such grinding head

Proposed class (sect./cl./scl/)

(group subgroup)

**L. ABSTRACT**

A grinding machine (1) for glass slabs (2) is disclosed containing a grinding head (77) comprising: a supporting structure (9); grinding wheels (20, 28) for grinding / laterally polishing the slabs (2) and grinding wheels (24, 26) for grinding/polishing the threads of the slabs (2), wherein the grinding wheels (20, 28) for grinding/laterally polishing rotate, independently one from another, around an axis that is perpendicular to the rotation axis of the grinding wheels (24, 26) for grinding/polishing the threads, and wherein the grinding wheels (20, 24, 26, 28) for grinding/laterally polishing and polishing the threads are adapted to perform, when working, axial movements, that can be actuated independently one from another, along the slabs (2).

**M. DRAWING**

[(Fig. 1.)]

Description of the Industrial Invention entitled:  
"Grinding head for a grinding machine for glass slabs,  
and machine equipped with such head"  
in the name of: FORVET S.R.L., of Italian nationality,  
resident in Strada Piossasco 46 - 10040 VOLVERA (TO).  
Filed on 16 APR 2003 with No. TO2003A000297

#### DESCRIPTION

The present invention refers to a grinding head for a grinding machine for glass slabs, and to a grinding machine for glass slabs equipped with such grinding head.

As known, following etching and shearing operations, half-finished glass slabs are obtained, whose perimeter edges are in many cases ground in a grinding plant till the desired final geometry is reached. The grinding plants being used comprise a conveyor adapted to advance the glass slabs along an horizontal path through two working stations, each one of which houses a plurality of grinding wheels arranged in fixed positions along the path itself in order to grind two mutually opposite sides of the perimeter edge when advancing each slab.

The products obtained through the above-described known grinding plants have a not always satisfactory quality index, since, when the glass slabs advance along their related path, positioning and squaring errors of the slabs with respect to the grinding wheels can occur, so that the ground edges outlines sometimes are not perfectly straight.

Object of the present invention is realising a grinding head for a grinding machine for glass slabs, which allows easily and economically solving the above-

mentioned problem and, in particular, allows accurately working each glass slab in a working station where the slab itself is kept in a fixed univocal reference position when working the related edge.

A further object of the present invention is realising a grinding head of the above-mentioned type that is adapted to simultaneously work the glass slabs on two perpendicular sides, through workings that are mutually different and are also operating at different speeds.

The above and other objects and advantages of the invention, as will appear from the following description, are obtained by a grinding head and machine as claimed, respectively, in Claims 1 and 19. Preferred embodiments and non-trivial variations of the present invention are claimed in the dependent Claims.

The present invention will be better described by some preferred embodiments thereof, given as a non-limiting example, with reference to the enclosed drawings, in which:

- Figure 1 is an exploded perspective view of a first preferred embodiment of the grinding head according to the present invention;

- Figure 2 is a perspective view of the head in Fig. 1 in its assembled condition;

- Figure 3 is a perspective view of the head in Fig. 2 performed on the opposite side with respect to Fig. 2;

- Figure 4 is a perspective view of a second preferred embodiment of the grinding head according to the present invention;

- Figure 5 is a perspective view of the head in Fig. 4 in an enlarged scale and with parts removed for

clarity; and

- Figure 6 is a side sectional view of a grinding wheel driving spindle.

With reference to the Figures, preferred embodiments of the grinding head and machine of the present invention are shown and described. It will be immediately obvious that numerous variations and modifications (for example related to shape, sizes, various colours and parts with equivalent functionality) could be performed to what has been described without departing from the scope of the invention as claimed in the enclosed claims.

With reference to Fig. 1 to 3, a first preferred embodiment of the grinding head 77 of the present invention is shown. Such grinding head 77 is adapted to be placed on a grinding machine 1 for glass slabs 2 (Fig. 4) and substantially comprises:

- a supporting structure 9;
- at least one grinding wheel 20 for laterally grinding the slabs 2, in which the grinding wheel 20 is supported and rotatingly driven by a spindle 10, and in which the grinding wheel 20 and the spindle 10 are contained in and supported by the supporting structure 9;
- at least one grinding wheel 24 for grinding the threads (or bevels) of the slabs 2, in which the grinding wheel 24 are supported and rotatingly driven by a spindle 14, and in which the grinding wheel 24 and the spindle 14 are contained in and supported by the supporting structure 9;
- at least one grinding wheel 28 for laterally polishing the slabs 2, in which the grinding wheel 28 is supported and rotatingly driven by a spindle 18,



and in which the grinding wheel 28 and the spindle 18 are contained in and supported by the supporting structure 9; and

- at least one grinding wheel 26 for polishing the threads of the slabs 2, in which the grinding wheel 26 is supported and rotatably driven by a spindle 16, and in which the grinding wheel 26 and the spindle 16 are contained in and supported by the supporting structure 9.

The grinding wheels 20, 28 for grinding and laterally polishing rotate, independently one from another (through respective motors that actuate the various spindles 10, 14, 16, 18), around an axis that is perpendicular to the rotation axis of the grinding wheels 24, 26 for grinding and polishing the threads. Moreover, the grinding wheels 20, 22, 24, 26, 28 for grinding and laterally polishing and polishing the threads are adapted to perform, when working, an axial movement along the slabs 2, in which the axial movements of the grinding wheels 20, 22, 24, 26, 28 are able to be independently actuated one from another.

In the preferred embodiment shown in Fig. 1 to 3, the grinding wheels for laterally grinding are two 20, 22 and are rotatably driven by two respective spindles 10, 12. The grinding wheels 20, 22, 24, 26, 28 are further driven in their axial advancement by respective motors 21, 23, 25, 27, 29 for obtaining a maximum working flexibility.

As preferred alternative, since the above motors 21, 23, 25, 27, 29 do not provide a constant pressure for the grinding wheels 20, 22, 24, 26, 28 (and specifically of the grinding wheels 26 and 28 on the glass slabs 2), an innovative solution has been provided in which the

grinding wheel 26 for polishing the threads and the grinding wheel 28 for laterally polishing are driven by the respective spindles 16 and 18 in order to realise a constant pressure of the grinding wheels 26, 28 on the glass slabs 2 when working and in order to compensate the consumption of the grinding wheels 26, 28 when working.

In particular, the spindles 16, 18 are each equipped with resilient means 51 (commonly a spring) pre-loaded by a stepped motor 27 and that drive a ball screw 53 (pushed by the spring 51) for realising such constant pressure on the glass slabs 2 when working.

Moreover, the spindles 16, 18 are equipped each with braking means 54 that operate on sliding guides 55 and block the advancement of the grinding wheels 26, 28 against the glass slabs 2 between one slab 2 and the following slab 2, in order to avoid that the grinding wheels 26, 28 penetrate into the hollow space between two successive glass slabs 2 when working; the braking means 54 instead unlock the grinding wheels 26, 28 when they have to work on a glass slab 2 in a working position.

The supporting structure 9 is further equipped with supporting means 30 for the glass slabs 2, in which the supporting means 30 are equipped with a plurality of small wheels 31 that make sliding of the slabs 2 easier. Control means 32 are further visible, that are contained (and joined through rear closing means 38) in the part of the structure 9 that is opposed to the one in which there are the grinding wheels 20, 22, 24, 26, 28.

The thereby shown grinding wheel 77 allows performing, on a fixed glass slab 2, a plurality of grinding and polishing operations, driving the grinding

wheels and the respective spindles at mutually different speeds and placing the grinding wheels next to different parts of the slab 2 on which it is necessary to perform the relevant workings.

With reference to Fig. 4 and 5, a second preferred embodiment of the grinding head of the present invention is shown.

In Fig. 4, reference 1 globally shows a grinding machine for glass slabs, one of which (partially shown) is designated with 2, and comprises a related perimeter edge 5 to be ground that has, in particular, a plane rectangular shape.

The machine 1 comprises a basement 8 (partially shown), which carries a conveyor assembly 9 (partially shown) comprising, in particular, a plurality of dragging bands 10 to transfer the slab 2 on an horizontal plane 11 along a rectilinear horizontal longitudinal direction A starting from a loading station towards an unloading station through a working station 14.

The station 14 houses a positioning assembly (not shown) for arranging the slab 2 to be worked in a reference position on plane 11, and a retention assembly 44 (schematically shown), in particular a pneumatic assembly with suction cups, in order to keep the slab 2 itself in such reference position when grinding.

Always according to what is shown in Fig. 4, the machine 1 further comprises a chassis 56 (partially shown), in particular a portal chassis, fixed with respect to the basement 8 and comprising a stringer 59, which is longitudinally extended along station 14, has a related guide 73 parallel to direction A and supports the grinding head 77 adapted to grind a side 78 of the

edge 5 parallel to direction A.

The head 77 comprises a fork-shaped structure 80 in turn comprising two mutually facing and parallel arms 81, and an intermediate cross member 82 connecting the arms 81 themselves, that is movably coupled to the stringer 59 through an assembly 84 for attaching and handling the structure 80.

The assembly 84 is part of the head 77 and comprises a trolley 85 slidably coupled to the guide 73 for advancing the structure 80 along the side 78, and a fifth wheel 86 interposed between the trolley 85 and the cross member 82 and adapted to allow a structure 80 rotation with respect to the trolley 85 around a vertical axis 87 that is orthogonal to the guide 73. The trolley 85 and the fifth wheel 86 are actuated, by interposing a transmission, not shown, and housed in the stringer 59, from a motor assembly 88 supported, in particular, by the chassis 56 and driven by a driving and control unit 25' (schematically shown) of the machine 1.

With reference to Fig. 4 and 5, the structure 80 supports a plate 89, which is interposed between the arms 81, is integrally connected to the free ends of the arms 81 themselves, and comprises a portion 90 that supports, in turn, four spindles 91, 92, 93, 94 that are mutually placed side by side along a horizontal rectilinear direction B, orthogonal to the arms 81 and parallel to side 78 when grinding.

The spindles 91, 92, 93, 94 are able to rotate around respective axes 96, 97, 98, 99 orthogonal to direction B and projectingly carry respective ring-shaped grinding wheels 101, 102, 103, 104, which are integral and coaxial with the related spindles 91, 92,

93, 94, have respective annular axial grinding surfaces facing the side 78, and are housed in a not-shown guard.

The axes 96, 97 are mutually parallel and lie on a plane parallel to slab 2, while axes 98, 99 are mutually skewed and form respective angles that are mutually equal and opposite with the plane in which axes 96, 97 lie, so that each grinding wheel 103, 104 can bevel a related edge of side 78.

The grinding wheels 101, 102, 103, 104 are arranged in such position and have such sizes as to globally show an encumbrance L, measured in parallel with direction B, included between 25 and 35 centimeters and preferably equal to 30 centimeters.

Always with reference to Fig. 4 and 5, the head 77 comprises, for each spindle 91, 92, 93, 94, a related motor 111, 112, 113, 114 coupled the spindle 91, 92, 93, 94 itself by interposing a transmission (not shown), preferably a belt transmission, in order to rotate each grinding wheel 101, 102, 103, 104 around its related axis 96, 97, 98, 99 independently one from another. The head 77 further comprises, for each spindle 91, 92, 93, 94, a related motor 121, 122, 123, 124 coupled with the spindle 91, 92, 93, 94 itself by interposing a related transmission (not shown), preferably a toothed wheel transmission, in order to axially place each grinding wheel 101, 102, 103, 104 with respect to the side 78 independently one from another.

The motors 111, 112, 113, 114, 121, 122, 123, 124 are integrally connected with the plate 89, extend in intermediate positions between the arms 81, and preferably have respective elongated structures in orthogonal directions to direction B, in order to contain the encumbrance along direction B between the

arms 81. The motors 121, 122 (partially visible in Fig. 5) and 124 are arranged on the opposite side of the related spindles 91, 92, 94 with respect to the cross member 82, while the motors 111, 112, 123, 113, 114 extend in parallel with the related axes 96, 97, 98, 99, in intermediate positions between portion 90 and cross member 82. In particular, the motors 111 and 112 projectingly extend from one portion 130 of the plate 89 in mutually aligned positions.

During use, upon arrival of the plate 2 in station 14, the plate 2 is placed and blocked in the reference position in station 14. In the meantime, the motor assembly 88 is driven by the unit 25' in order to take the head 77 in a working start position corresponding to a first vertex of the side 78. Afterwards, depending on the pre-set working parameters, the unit 25' drives the motors 121, 122, 123, 124 in order to axially approach the grinding wheels 101, 102, 103, 104 to the slab 2 and, finally, the assembly 88 and the motors 111, 112, 113, 114 in order to move the head 77 along an advancement path defined by the guide 73 and grind the side 78, till the second vertex of the side 78 itself is reached. Once grinding is ended, the grinding wheels 101, 102, 103, 104 are axially backed, the head 77 is taken tack to the working starting point and the slab 2 is moved away from the station 14, in order to allow grinding a following glass slab.

From what is stated above, it is clear that the head 77 allows grinding the edge 5 of a slab 2 kept in a fixed and univocal reference position by the assembly 44 and, therefore, realising a machine in which the positioning errors are reduced with respect to known arrangements, in which, instead, the slab 2 is passed

through a working station where the grinding wheels are arranged in fixed positions. Therefore, the head 77 and the machine 11 guarantee a high quality index with respect to known arrangements and that is substantially unchanged from one slab 2 to another.

Moreover, the head 77 is extremely compact due to the arrangement of spindles 91, 92, 93, 94 and the elongated shape of the engines, and has a relatively small encumbrance measured between the arms 81, so that it is possible to also grind slabs 2 having relatively small sizes.

Moreover, the spindles 91, 92, 93, 94 are actuated by axially advancing motors 121, 122, 123, 124 and rotating motors 111, 112, 113, 114 that are mutually independent, and, therefore it is possible to accurately adjust both the axial positioning and the cutting parameters of each one of the grinding wheels 101, 102, 103, 104.

Finally, the fifth wheel 86 allows departing the grinding wheels 101, 102, 103, 104 from the station 14 by rotating the structure 80 in order to easily perform the maintenance and replacement operations of the grinding wheels themselves.

From what is stated above, it is finally clear that modifications and variations that do not depart from the scope of the present invention can be performed to the described head 77 and machine 1.

In particular, spindles and motors could be in a different number from the mentioned one and/or arranged in different positions from the shown ones.

The stated encumbrances could change when the number and sizes of used grinding wheels change.

Moreover, the machine 1 could comprise a plurality of heads 77, each one adapted to grind a related size of

the glass slab 2.



#### CLAIMS

1. Grinding head (77) for a grinding machine (1) for glass slabs (2) characterised in that it comprises:
  - at least one supporting structure (9);
  - at least one grinding wheel (20) for laterally grinding said slabs (2), said grinding wheel (20) being supported and rotatingly driven by a spindle (10), said grinding wheel (20) and said spindle (10) being contained in and supported by said supporting structure (9);
  - at least one grinding wheel (24) for grinding the threads of said slabs (2), said grinding wheel (24) being supported and rotatingly driven by a spindle (14), said grinding wheel (24) and said spindle (14) being contained in and supported by said supporting structure (9);
  - at least one grinding wheel (28) for laterally polishing said slabs (2), said grinding wheel (28) being supported and rotatingly driven by a spindle (18), said grinding wheel (28) and said spindle (18) being contained in and supported by said supporting structure (9); and
  - at least one grinding wheel (26) for polishing the threads of said slabs (2), said grinding wheel (26) being supported and rotatingly driven by a spindle (16), said grinding wheel (26) and said spindle (16) being contained in and supported by said supporting structure (9);
  - said grinding wheels (20, 28) for grinding and laterally polishing rotating, independently one from another, around an axis that is perpendicular to the

rotation axis of said grinding wheels (24, 26) for grinding and polishing the threads, said grinding wheels (20, 24, 26, 28) for grinding and laterally polishing and polishing the threads being adapted to perform, when working, an axial movement along said slabs (2), the axial movements of said grinding wheels (20, 24, 26, 28) being able to be independently actuated one from another.

2. Grinding head (77) according to claim 1, characterised in that said grinding wheels for laterally grinding are two (20, 22) and are rotatingly driven by two respective spindles (10, 12).
3. Grinding head (77) according to claim 1, wherein the grinding machine (1) comprises a chassis (56) for supporting said grinding head (77), the grinding head (77) comprising four spindles (91, 92, 93, 94) that are able to rotate around four respective axes (96, 97, 98, 99) and adapted to carry respective grinding wheels (101, 102, 103, 104) for grinding and/or polishing a section (78) of the perimeter edge (5) of said glass slabs (2), and connection means (80, 89, 84) of said spindles (91, 92, 93, 94) to said chassis (56), characterised in that said connection means (80, 89, 84) comprise a supporting structure (80, 89) of said spindles (91, 92, 93, 94) and attaching and handling means (84) carried by said supporting structure (80, 89) for coupling the supporting structure (80, 89) to said chassis (56) in a movable way at least in an advancement direction (A) and adapted to be motored in order to displace, when grinding, said supporting structure (80, 89) with respect to said chassis (56) along

- said section (78) to be ground along said advancement direction (A).
4. Grinding head (77) according to claim 1, characterised in that said attaching and handling means (84) comprise a slide (85) adapted to cooperate with a guide (73) carried by said chassis (56).
  5. Grinding head (77) according to claim 4, characterised in that said attaching and handling means (84) comprise hinge means (86) interposed between said supporting structure (80, 89) and said slide (85) for allowing a rotation of the supporting structure (80, 89) with respect to said slide (85) around a hinge axis (87).
  6. Grinding head (77) according to claim 5, characterised in that said hinge axis (87) is orthogonal to said advancement direction (A).
  7. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 6, characterised in that said axes (96, 97, 98, 99) are skewed.
  8. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 6, characterised in that said axes (96, 97, 98, 99) are mutually parallel.
  9. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 8, characterised in that it comprises, for each one of said spindles (91, 92, 93, 94), a related motor (111, 112, 113, 114) for rotating its related grinding wheel (101, 102, 103, 104).
  10. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 9, characterised in that it comprises, for each one of said spindles (91, 92, 93, 94), a related motor (121, 122, 123, 124) for axially advancing its related grinding wheel (101, 102, 103, 104).

11. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 10, characterised in that said axes (96, 97, 98, 99) are orthogonal to a rectilinear direction (B) that is parallel, when working, to said section (78) to be ground, the encumbrance occupied by said grinding wheels (101, 102, 103, 104), measured along said rectilinear direction (B), being included between 25 and 35 centimeters.
12. Grinding head (77) according to any one of claims 9, 10 or 11, characterised in that at least part of said motors (111, 112, 113, 114, 121, 122, 123, 124) have respective elongated structures in orthogonal directions to said rectilinear direction (B).
13. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 12, characterised in that it comprises two first spindles (91, 92) that are able to rotate around respective mutually parallel first axes (96, 97), and two second spindles (98, 99) that form respective angles that are mutually equal and opposite with the plan in which said first axes (96, 97) lie.
14. Grinding head (77) according to any one of claims 3 to 13, characterised in that said supporting structure (80, 89) comprises a fork-shaped structure (80).
15. Grinding head (77) according to any one of the previous claims, characterised in that said supporting structure (9) is further equipped with supporting means (30) for glass slabs (2), said supporting means (30) being equipped with a plurality of small wheels (31) that make sliding of the slabs (2) easier.
16. Grinding head (77) according to any one of the

previous claims, characterised in that said grinding wheel (26) for polishing the threads and said grinding wheel (28) for laterally polishing are driven by their respective spindles (16) and (18) in order to realise a constant pressure of said grinding wheels (26, 28) on the glass slabs (2) when working and in order to compensate for the consumption of the grinding wheels (26, 28) when working.

17. Grinding wheel (77) according to claim 16, characterised in that said spindles (16, 18) are each equipped with resilient means (51) pre-loaded by a stepped motor (27) and that drive a ball screw (53) for realising such constant pressure on the glass slabs (2) when working.
18. Grinding wheel (77) according to claim 16 or 17, characterised in that said spindles (16, 18) are further equipped each with braking means (54) that operate on sliding guides (55) and block the advancement of said grinding wheels (26, 28) against said glass slabs (2) between one slab (2) and the following slab (2), in order to avoid that said grinding wheels (26, 28) penetrate into the hollow space between two successive glass slabs (2) when working, said braking means (54) unlocking said grinding wheels (26, 28) when they have to work on a glass slab (2) in a working position.
19. Grinding machine (1) for glass slabs (2) comprising a chassis (56) and at least one grinding head (77) according to any one of the previous claims, supported by said chassis (56).

[Figures]